PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1513 Jahrgang XXX. 4. 26. X. 1918

Über die Verschiebung schwerer Eisenbauwerke.

Von Paul Agger.

Mit drei Abbildungen.

Daß man kleinere und größere Häuser mit ihrem gesamten Inhalt von den Grundmauern abhebt, auf Rollen kürzere oder längere Strecken fortbewegt und am Bestimmungsort auf neue Fundamente stellt, ist in den Vereinigten Staaten schon seit Jahrzehnten nichts Seltenes, und auch bei uns hat man derartige Arbeiten vielfach mit Erfolg ausgeführt. Neuerdings aber hat man drüben auch eine Reihe von industriellen Zwecken dienenden Eisenbauwerken, Hochöfen, Verladebrücken, Waggonkippern, Getreidesilos usw. im Ganzen verschoben, statt sie, wie früher üblich, am alten Standort abzubrechen und am neuen wieder aufzustellen, und man hat auf diese Weise nicht nur erheblich an Bauzeit, sondern auch an Kosten sparen können.

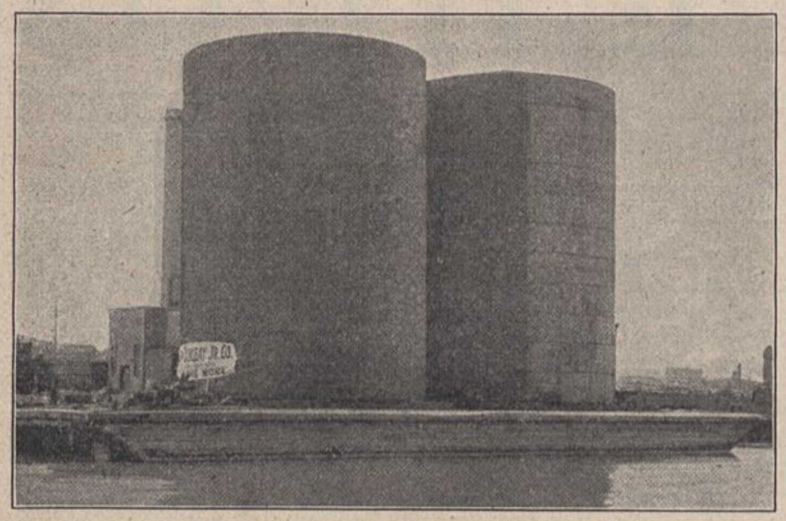
So hat man*) in Ohio einen Hochofen mit Gichtaufzug, Gasabführung, Gasreiniger usw., der infolge schadhaft gewordener Fundamente sich zu neigen begann und einzustürzen drohte, mit einem umfangreichen Gerüst aus Eisenträgern und Holzbalken oberhalb des Erdbodens so gefaßt, daß man an diesem Gerüst das ganze 500 t schwere Bauwerk, einschließlich aller vorher von den Fundamenten gelösten Tragsäulen, mit Hilfe von 100 Schraubenwinden von den Fundamenten abheben und so lange in der Schwebe halten konnte, bis die alten Fundamente entfernt und neue verstärkte hergestellt waren. Das ganze Bauwerk wurde dann wieder gesenkt und auf die neuen Grundmauern aufgesetzt.

In einem Stahlwerk in Pittsburg wurde wegen der Neuerrichtung von Öfen die Höherlegung des Daches eines 75 m langen und 37,8 m breiten Gebäudes um 1,8 m erforderlich, in welchem die Öfen Aufstellung finden sollten. Die Arbeiten mußten während des Winters vorgenommen und der Betrieb der alten Öfen, der Krane und sonstigen Hilfseinrichtungen durfte durch die Arbeiten nicht gestört werden. Statt also die Dachkonstruktion abzubrechen und nach erfolgter Verlängerung der tragenden Säulen wieder aufzubauen, entschloß man sich, das ganze Dach von den Säulen zu lösen, es mit Hilfe von Schraubenwinden zu heben und so lange in der Schwebe zu halten, bis die Säulenverlängerung durchgeführt war und das Dach wieder gesenkt und mit den Säulen verbunden werden konnte. Sowohl das Dach, wie auch die noch 25 m über dieses hinausragenden Schornsteine der Öfen mußten während der Arbeiten gegen den Winddruck durch umfangreiche Verstrebungen und Seilverspannungen geschützt werden. Es gelang, in kürzester Zeit und ohne jede Betriebsstörung die Arbeiten durchzuführen, und das Dach eines Walzwerksbaues von nahezu gleichen Abmessungen konnte ebenfalls ohne Betriebsstörung in gleicher Weise um 3 m gehoben werden.

Während es sich in diesen Fällen lediglich um Hebung und Senkung großer Gewichte von großen Abmessungen handelte, mußte ein eisernes Standrohr von 4,87 m Durchmesser und 30,5 m Höhe auch in wagerechter Richtung um etwa 46 m verschoben werden. Man baute zwischen Fundament und Grundplatte einen starken Rost aus [-Trägern ein, hob an diesem mit Schraubenwinden das Rohr um so viel, daß man auf Schienen laufende Stahlrollen unterbringen konnte, und rollte es auf diesen zunächst etwa 30 m weit. Dann mußte das Bauwerk nochmals 1,5 m gehoben werden und konnte dann noch etwa 16 m weiter direkt auf die neuen Fundamente gefahren werden. Die wegen des im Verhältnis zur Höhe nur geringen Durchmessers an sich schon geringe Standfestigkeit des Rohres machte während der Bewegung natürlich ganz besonders weitgehende

*) *The Iron Trade Review*, 28. Febr. 1918, S. 533.

Abb. 8.



Zwei Getreidesilos von 12,2 m Durchmesser und 24,5 m Höhe, die mit Prahm von Chicago nach Milwaukee befördert wurden.

Sicherungen gegen Schwankungen erforderlich, die durch Verspannungen mit Drahtseilen erreicht wurden.

Ähnliche, mit der großen Höhe und der großen, dem Winddruck ausgesetzten Fläche der zu befördernden Bauwerke zusammenhängende Schwierigkeiten stellten sich auch der Bewegung von zwei aus Blechplatten zusammengenieteten Getreidesilos von 12,2 m Durchmesser und 24,5 m Höhe entgegen, die von Chicago nach Milwaukee auf dem Wasserwege zu bringen waren. Da am neuen Aufstellungsorte nur 16,8 m Höhe der Gefäße erforderlich war, wurde zunächst der obere Boden abgehoben und die fünf oberen Blechringe abgenietet, dann der obere Boden wieder aufgesetzt. Darauf wurden die Behälter, deren jeder etwa 1000 t wog, angehoben, mit einem aus Holzbalken bestehenden Rost unterfangen und auf diesem auf einen am Ufer liegenden Prahm gerollt (Abb. 8), der gegen Kentern infolge der während des Transportes unvermeidlichen einseitigen Belastung durch eine über seine ganze Breite reichende, ihn mit dem Ufer verbindende und so die Belastung günstig verteilende feste Brückenkonstruktion geschützt werden mußte. Nachdem die Behälter durch Spannseile auf dem Prahm genügend gesichert waren, wurde dieser — man wartete natürlich möglichst windstilles Wetter ab — 88 Meilen weit nach Milwaukee geschleppt, wo die Silos in ähnlicher Weise wie bei der Verladung wieder an Land und auf die neuen Fundamente gesetzt wurden.

In Detroit gab eine auf gerammten Pfählen errichtete Ufermauer nach, und ein auf dieser stehender Erzverlader (Abb. 9) knickte ein und drohte, da die Ufermauer weiter rutschte, vollständig zusammenzubrechen und in den Fluß zu stürzen. Eine längere Unterbrechung der Erzzufuhr würde die Stillegung des ganzen Werkes im Gefolge gehabt haben, und so entschloß man sich, obwohl die Hoffnung auf ein Gelingen nicht allzu stark war, die Verlegung der ganzen Verladeeinrichtung auf eine etwa 120 m entfernte feste Stelle der Ufermauer zu versuchen. Der vordere Teil der Verladeeinrichtung ohne die 53 m lange Brücke wog mit allem Zubehör allein 400 t und hatte bei 15,2 m Höhe

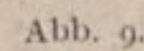
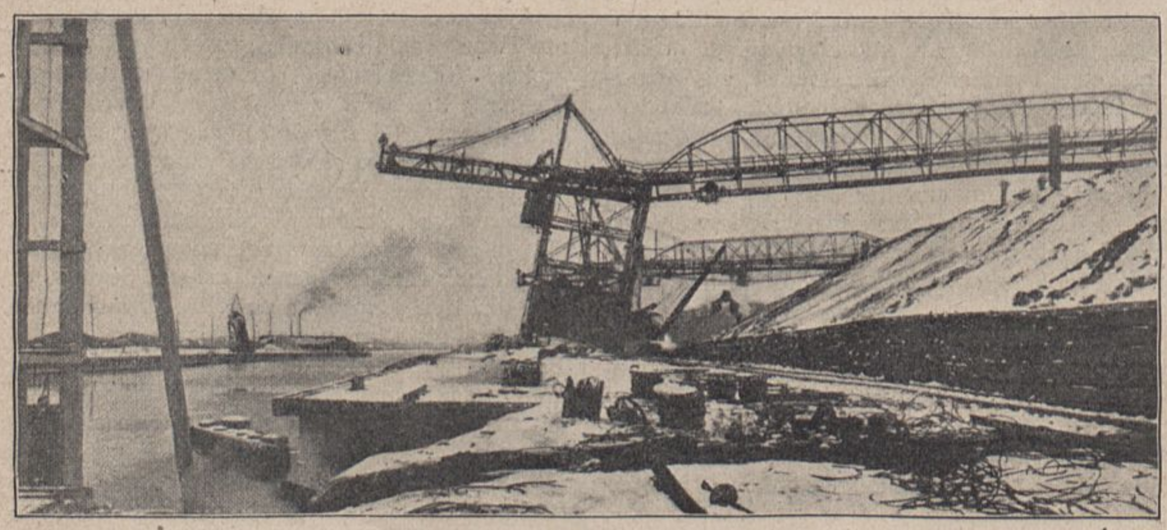


Abb. 9.



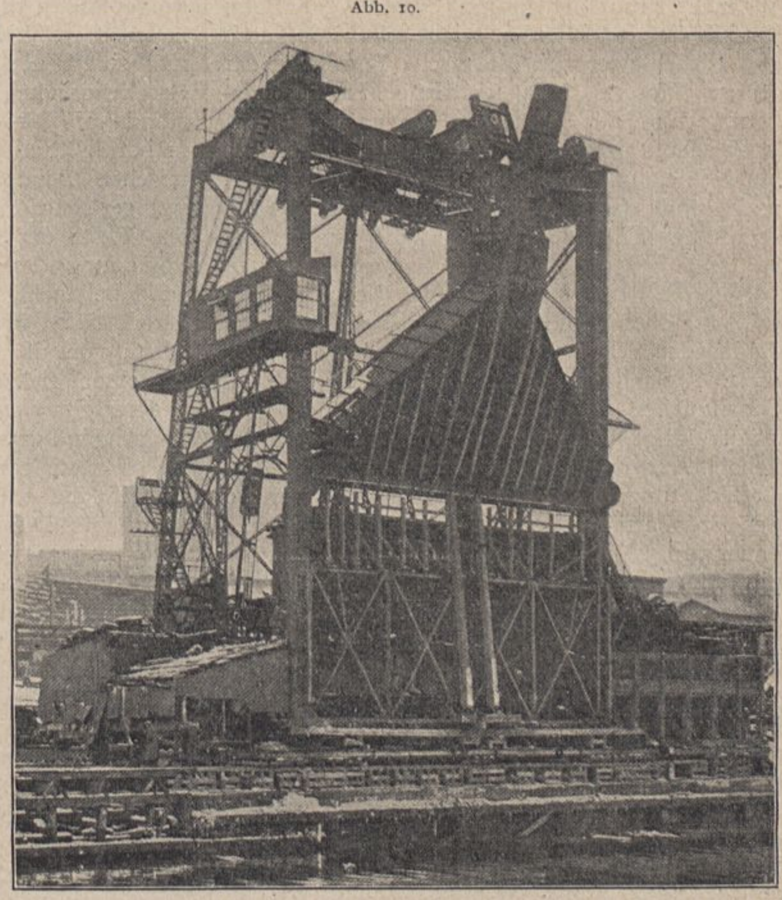
Erzverlader. Wurde unzerlegt um 120 m verschoben.

eine Grundfläche von ungefähr 10 × 10 m. Er wurde angehoben, geradegerichtet, seine Verbindung mit der Brücke gesichert, und drei Wochen nach dem Unfall stand die ganze Einrichtung am neuen Standort, 120 m vom alten entfernt, wieder betriebsbereit.

Wegen der ungünstigen Gewichtsverteilung gestaltete sich die Verschiebung des Waggonkippers (Abb. 10) besonders schwierig, der am Ufer etwa 65 m weiter stromaufwärts verlegt werden mußte. Das ganze Bauwerk hat bei einer Grundfläche von 33 × 12,2 m eine Höhe von 34,4 m und von dem einschließlich Maschinenhaus mit Maschinen, Kesselhaus mit eingemauerten Kesseln und Schornstein, Kohlenbunkern, Kippvorrichtungen, Wagenaufzügen und anderem Zubehör 800 t betragenden Gesamtgewicht ruht der weitaus größte Teil auf den vorderen Hauptsäulen, während die hinteren erheblich weniger stark belastet sind. Durch besondere Hilfskonstruktionen aus Trägern und Holzbalken mußten daher einzelne größere Gewichte abgefangen und auf dem unter das ganze Bauwerk eingebauten Trägerrost so verteilt werden, daß die gesamte Grundfläche bzw. der diese bildende Rost ziemlich gleichmäßig belastet war. Außerdem wurde der Schwerpunkt des ganzen Bauwerkes für die Dauer des Transportes dadurch noch etwas mehr nach der Mitte der Grundfläche zu verschoben, daß man die vorderen Hauptsäulen um etwa 15 cm mehr anhob als die hinteren, das Ganze also „aus dem Lot“ brachte und damit seine Standfestigkeit erhöhte. Nachdem in 2½ Tagen durch 230 Schraubenwinden der Rost mit dem darauf ruhenden Bauwerk genügend angehoben worden war, wurden von den alten bis zu den neuen Fundamenten Rollbahnen aus Holzbalken verlegt, auf denen auf Holzrollen ruhend das Bauwerk fortgerollt wurde, wobei durch Winden die Seile aufgewunden wurden, die an dem Rost befestigt waren. Am neuen Standort wurden wieder die Schraubenwinden unter den Rost geschoben, Rollen und Rollbahnen entfernt und der Kipper wieder gesenkt, bis er auf den Fundamenten aufruhte und mit diesen durch die vielen hundert Ankerbolzen verbunden werden konnte.

[3469]

Abb. 10.



Waggonkipper von 34,4 m Höhe und 800 t Gesamtgewicht. Wurde um 65 m verschoben.

Der Meteoritenfall von Treysa in Hessen am 3. April 1916.

Von C. Hoffmeister.

Mit drei Abbildungen.

(Schluß von Seite 19.)

Viel mehr als die Lichterscheinung wurde in der Nähe des Hemmungspunktes der Donner bemerkt. Es ist begreiflich, daß viele Personen, die sich im Freien befanden und das Meteor selbst trotzdem nicht sahen, beim plötzlichen Einsetzen des Donners erschreckt in die Keller flüchteten in der Meinung, daß ein feindlicher Luftangriff erfolge. Wie aus den gut übereinstimmenden Berichten hervorgeht, bestand das Geräusch aus einem oder mehreren starken Knallen, denen ein langanhaltendes Rollen oder Prasseln folgte, welches wiederholt mit dem Geräusch eines Flugzeugs oder Luftschiffs verglichen wird. Demselben Vergleich begegnete ich bereits bei dem Meteor vom 18. Februar 1912. Auch damals erfolgten zuerst starke Donner-

schläge, denen sich ein andauerndes Rollen anschloß, „als ob eine große Anzahl Geschütze in rascher Reihenfolge abgeschossen würde", wie einer der Beobachter berichtete.

Woher rührt der Donner, und wodurch erklärt sich seine lange Dauer? — Die ursprüngliche Ansicht ging dahin, daß man annahm, der Meteorkörper zerplatze im Hemmungspunkt. Das mag wohl nicht selten wirklich stattfinden. Alle Anzeichen sprechen jedoch dafür, daß dabei der Schall nicht oder nur in geringerem Maße entsteht, daß dessen Quellen vielmehr auf einer langen Strecke der Bahn verteilt liegen. Offenbar reicht schon die durch das Einschlagen und die rasche Bewegung der festen Massen hervorgerufene Lufterschütterung hin, den Schall zu erzeugen. Bringt doch schon eine Granate während ihres Fluges ein Heulen und Brausen hervor! Um wieviel mehr muß das der Fall sein bei einem „Geschoß", welches sich fünfzig- oder hundertmal so rasch bewegt! Dabei muß allerdings auch wieder die geringere Dichte der Luft in jenen großen Höhen berücksichtigt werden. Die lange Dauer der Schalleindrücke läßt sich aber auf diese Art einwandfrei erklären. Liegen die Schallquellen beispielsweise auf einer Strecke von 60 km, so bestimmt sich aus der bekannten Schallgeschwindigkeit für die nahezu in der Verlängerung der Bahn gelegenen Punkte der Erdoberfläche daraus bereits eine Schalldauer von 3 Minuten. Berücksichtigt man noch die vom Gewitterdonner her bekannte vielfache Brechung und Zurückwerfung der Schallwellen, so kann sich diese Zeit sehr wohl verdoppeln. Der Beweis, daß der Schall in der Tat nicht oder nur in untergeordnetem Maße am Endpunkt erzeugt wird, ergibt sich daraus, daß fast immer die meisten Meldungen aus Orten einlaufen, die oft weit vom Endpunkt entfernt sind, über die jedoch das Meteor vorher seinen Lauf genommen hat. Bei unserem Beispiel ist diese Erscheinung wegen der verhältnismäßig steilen Bahnlage wenig ausgeprägt. Nur eine kleine Erweiterung des Schallfeldes nach Norden hin ist zu erkennen. Am 18. Februar 1912 dagegen wurde der stärkste Donner aus der Gegend von Erfurt und Apolda gemeldet, während der Endpunkt unweit Merseburg lag, wo nur schwacher Donner gehört wurde. Vorher war das Meteor in schwach geneigter Bahn, vom Thüringer Wald herkommend, über jene Gegend gezogen. Der Donner wurde damals bis auf 170 km Entfernung gehört, bei dem hessischen Meteor bis 120 km. Diese äußersten Wahrnehmungen gehören jedenfalls einer „Zone abnormer Hörbarkeit an", die von dem inneren Bereich durch eine „Zone des Schweigens" getrennt ist, wie man dies für den Kanonendonner und auch gelegentlich großer Sprengstoffentflammungen wiederholt hat feststellen können.

Wir kommen nun zu jenen Vorgängen, welche die Erscheinung als Meteoritenfall kennzeichnen, dem Absturz mineralischer Massen aus der Feuerkugel. Die Bedingungen, unter denen dies eintreten kann, sind nicht in allen Fällen gleichartig. Wir übergehen hier die durch v. Niessl aufgefundenen Beziehungen zwischen Endhöhe und Geschwindigkeit und bemerken nur, daß unter sonst gleichen Umständen ein Meteoritenfall um so wahrscheinlicher wird, je größer die in die Erdatmosphäre eingetretenen kosmischen Massen sind. Noch nie jedoch hat man eine Feuerkugel mit der ihr eigenen großen Geschwindigkeit und in weißglühendem Zustande die Erde erreichen sehen. Stets fand in beträchtlicher Höhe die Hemmung der kosmischen Bewegung statt, worauf mehr oder weniger senkrecht die nun nicht mehr leuchtenden Reste des Meteors zur Erde fielen. Eine Sprengung des ursprünglich größeren Körpers ist dabei mehrfach festgestellt worden. In anderen Fällen wieder erreichte nur ein einziger Block von oft beträchtlicher Größe die Erde; manchmal fielen auch nur kleine Bruchstücke, andererseits gelegentlich ein ganzer Hagel von Tausenden verschieden großer Steine. Trat dies letztere ein, so hatte das Streufeld meist eine längliche Gestalt von bedeutender Ausdehnung. Dies spricht dafür, daß die einzelnen Körper schon während des Zuges durch die Atmosphäre getrennt waren. Sie werden sich dann offenbar so anordnen, daß die größeren vorausgehen, die kleineren nachfolgen. Tritt nun die Hemmung der kosmischen Bewegung ein, so werden davon vor allem die ersteren Teile betroffen. Die nachfolgenden jedoch behalten wenigstens einen Teil ihrer Geschwindigkeit bei und gelangen so über den Hemmungspunkt hinaus. Gelegentlich werden sie dann einen zweiten Hemmungspunkt erreichen und doch noch der Verdampfung anheimfallen, wie man dies bei großen Feuerkugeln nicht selten beobachten kann. Ein solcher Fall liegt jedoch bei dem hessischen Meteor nicht vor. Auch eine Explosion oder Sprengung des Körpers scheint nicht stattgefunden zu haben, denn die Beobachter heben ausdrücklich hervor, daß die Feuerkugel allmählich schwächer wurde und dann erlosch.

Von mehreren Seiten wird nun berichtet, daß darauf ein dunkler Körper, der verschiedentlich mit einem Habicht verglichen wird, sich zur Erde gesenkt habe, und Wegener gelangt zu der Überzeugung, daß dieser Körper tatsächlich der Meteorit gewesen sei. Ich kann ihm darin nicht beipflichten. Von den 5 Mitteilungen, die Wegener a. a. O. S. 58/59 anführt, scheidet die erste ohne weiteres aus, denn

die Beobachterin stand 40 km vom Hemmungspunkt entfernt. Die anderen Berichte rühren aus Orten her, von denen keiner näher als 3 km an der wahrscheinlichen Fallstelle liegt. Daß man aus diesem Abstand einen Körper von einigen Dezimetern Durchmesser beim Fall aus 16 km Höhe noch sehen kann, ist nicht anzunehmen, wenn auch nicht ganz ausgeschlossen. Allenfalls würde er als ein rasch bewegter Punkt erscheinen, aber kaum in einer Gestalt, daß er für einen Vogel gehalten werden könnte. Daß die Beobachter den Körper schon gesehen haben wollen, als er aus der Rauchwolke hervorkam, ist natürlich ganz unmöglich, denn dann befand er sich noch 16 km hoch. Die sehr lehrreichen Berichte bezüglich anderer Meteoritenfälle, die zur Erhärtung jener Beobachtungen herangezogen wurden, lauten doch ganz wesentlich anders, wie die folgenden Beispiele zeigen:

In Binhards thüringischer Chronik findet sich nachstehende Beschreibung: „Am St. Annentage, den 26. Julius 1581 zwischen 1 und 2 Uhr, ist am hellen Tage geschehen ein großer, heller Donnerschlag, davon die Erde bebte, mit langem Sausen, war eine kleine lichte Wolke gleich über Niederreißen bey Buttelstädt, daselbst hat man in einem solchen Donnerschlag etwas Schwarzes, gleich einem Raben, öffentlich gesehen von oben herunter in die Erde fallen. Ist ein Stein gewesen, der ist gewogen worden und am Gewicht gehalten 39 Pfund. Die Personen, so den Stein haben fallen gesehen, berichten, der Stein habe sich im Fallen und Sausen immer überschlagen, und als er in Caspar Wittichs Gerstenstück gefallen, sey die Erde zwey Mann hoch in die Höhe gefahren, über sich steigend, wie ein dicker Rauchdampf. Der Stein ist in die Erde gefahren fünf Viertel Ellen tief, hat in die Quere gelegen, und so heiß, daß ihn niemand hat anrühren können."

Ferner berichtet Chladni: „Sonntags, den 11. Oktober 1750 um Mittag, hörten viele Personen in der Stadt und auf dem Lande ein Getöse, wie entfernte Kanonenschüsse, dem letzteren folgte ein Sausen, welches etliche Minuten dauerte, und an dem Orte, wo der Stein fiel, folgte ein Krachen, wie von einem gebrochenen Baumaste. Man hat keine Lichterscheinung gesehen, einige Personen glaubten, etwas Schwarzes, wie einen Vogel, schnell niederfliegen gesehen zu haben."

Ähnlich lautet die Beschreibung des Meteoritenfalls von St. Lucé am 13. September 1798: „Man sah ein dunkles Wölkchen und hörte einen Donnerschlag mit darauf folgendem Getöse, das mit dem Brüllen eines Ochsen verglichen wird, sah aber kein Feuer. Einige Arbeiter sahen in die Höhe und bemerkten einen dunklen Körper, welcher eine krumme Linie beschrieb und auf einen Grasplatz fiel, an der Straße nach Mans, neben der sie arbeiteten. Als sie sich näherten, fanden sie den Stein, der bis zur Hälfte in die Erde eingedrungen war. Er war so heiß, daß er nur späterhin weggenommen werden konnte, wog $7^1/_2$ Pfund usw."

Im ersten und dritten Bericht standen die Beobachter in unmittelbarer Nähe der Fallstelle, so daß sie das Einschlagen in die Erde selbst beobachten konnten, im zweiten ist zwar nicht die Rede davon, doch ist es wahrscheinlich, daß auch da die Augenzeugen den Stein aus nächster Nähe fallen sahen, da sie das Geräusch des Niederfallens gehört haben wollen, während bei dem hessischen Meteor die geringste Entfernung, aus welcher der Körper gesehen worden sein soll, noch 3 km beträgt, und niemand den Einschlag selbst beobachtet hat. Ähnliche Mitteilungen über dunkle Körper finden sich fast in allen Sammlungen von Beobachtungen großer Meteore. So schrieb z. B. ein Beobachter aus der Gegend von Marienburg in Westpreußen bezüglich der Feuerkugel vom 3. September 1916: „Nach dem Erlöschen sah ich deutlich, wie drei dunkle Körper senkrecht zur Erde fielen." Der Hemmungspunkt befand sich weit entfernt bei Plozk in Polen.

Indessen scheint es, daß der Meteorit vom 3. April 1916 tatsächlich zur Erde gekommen ist. Am 23. Juli 1917 zeigte Herr Geheimrat Richarz den aufgefundenen Körper im „Gießen-Marburger Physikalischen Colloquium" vor, worüber mir bisher nur ein kurzer Bericht in den „*Naturwissenschaften*" (1917, Heft 39) bekannt geworden ist, der auch Mitteilungen über die Art des Meteoriten enthält:

„F. Richarz zeigte und besprach im Physikalischen Institut den am 3. April 1916 in der Nähe von Treysa niedergefallenen Meteoriten. Das Gewicht des Meteoriten beträgt rund 63 kg. Er besteht im weitaus größten Teil seiner Masse aus Eisen bzw. Nickeleisen und zeichnet sich durch eine besonders zackige Form mit starken Vertiefungen aus. An einer Stelle ist ein hellgelbliches Schwefelmetall zu erkennen, vermutlich Troilit. Während der fast ein Jahr dauernden, ungestörten Lagerung in der Erde hat der Meteorit eine sehr starke Magnetisierung angenommen mit fast vertikaler Achse. Schon hieraus läßt sich schließen, daß der Nickelgehalt kein sehr hoher sein kann, da hoher Nickelgehalt die Magnetisierbarkeit außerordentlich herabsetzen würde. Dem entspricht auch die mittlere Dichtigkeit des Meteoriten, deren vorläufige Bestimmung einen Wert ergab, der zwischen dem spezifischen Gewicht des Eisens und dem des Nickels liegt, sehr viel näher aber demjenigen des Eisens. Der Meteorit ist dadurch vor allen anderen ausgezeichnet, daß er der einzige ist, der auf Grund der durch Herrn Alfred

Wegener ausgeführten Berechnung der Bahn und des Einschlagspunktes gesucht und alsdann auch gefunden worden ist . . .“

Wenn der Meteorit, wie hier mitgeteilt ist, aus einer Verbindung von Eisen und Nickel besteht, so gibt es ein sicheres Kennzeichen für seine kosmische Herkunft. Auf einer geätzten Schliffstelle muß sich nämlich ein kristallinisches Nickelskelett zeigen, wie es in keinem irdischen Mineral vorkommt, bekannt unter dem Namen der „Widmannstättenschen Figuren“ (Abb. 11). Sind diese vorhanden, dann ist die betreffende Masse sicher kosmischen Ursprungs. Auf diese Weise kann man auch Eisenmeteoriten, die nicht beim Fall beobachtet worden sind, als solche erkennen. Man darf dem in Aussicht gestellten ausführlichen Bericht des Herrn Geheimrat Richarz mit Spannung entgegensehen. [3015]

Abb. 11.



Das 1852 in Rodea (Mexiko) aufgefundene Meteoreisen, mit besonders schön ausgeprägten Widmannstättenschen Figuren.

RUNDSCHAU.

Über asporogene Hefevarietäten.

Durch die Veröffentlichungen Darwins ist es auch weiten Kreisen bekannt geworden, daß die einzelnen Arten der Pflanzen und der Tiere nicht dauernd unverändert zu bleiben brauchen, daß sich vielmehr Veränderungen der Artcharaktere einstellen können, die einmal plötzlich, unvermutet, ohne irgendeine erkennbare Ursache auftreten, die andererseits sich aber auch langsam im Laufe der Zeit durch Einfluß bestimmter Faktoren herausbilden. Die erste Art der Entstehung von Varietäten nennt man Mutation, die letzte Transformation. Die auftretenden Veränderungen der Artcharaktere eines Organismus können nur vorübergehend, flüchtig sein; oder aber sie können auch beständige, vererbbare Eigenschaften darstellen. Von größerer Bedeutung sind natürlich die letzteren Erscheinungen, die nach ihrer Entstehung sich beständig weitervererben.

Auch bei den Saccharomyceten — einer Gruppe von Pilzen, zu denen zum Beispiel die Bierhefe gehört — hat man diese Vorgänge feststellen können. Ja, die hier noch näher zu beschreibende, künstlich herbeigeführte Bildung asporogener Varietäten von Hefen ist der erste experimentelle Nachweis wirklich stattgehabter Transformation oder Umbildung eines Artcharakters. Diese Untersuchungen zeigen uns aber auch zugleich, von welcher wirtschaftlichen Bedeutung diese Forschungsergebnisse sein können.

Die hier angeführten Versuche sind — vor allem im Zusammenhang mit den Vererbungsvorgängen überhaupt — in den letzten Jahren in ausgiebiger Weise erörtert worden. Wenn trotzdem erneut von ihnen gesprochen werden soll, so geschieht es vor allem wegen des historischen Wertes dieser Versuche, die — wie schon erwähnt — die ersten waren, die das Vorhandensein wirklicher Transformation bestätigten.

Für die Saccharomyceten ist das Auftreten von Sporen, sogenannter Endosporen, ein Artcharakter von ausschlaggebender Bedeutung, denn als Saccharomyceten bezeichnet man nur solche Sproßpilze, die Endosporen bilden können. Allerdings gehören zum Nachweis der Sporenbildung vielfach besondere Züchtungsbedingungen; z. B. muß die atmosphärische Luft zu den Kulturen in reichlicher Menge zutreten können, muß die Temperatur ziemlich hoch sein (ca. 25°) usw. Aber für jeden echten Saccharomyceten hat man bisher Sporenbildung nachweisen können.

Um so überraschender war es daher, als ein für die Erkenntnis der Physiologie der Saccharomyceten hochverdienter Forscher — Hansen — in Kopenhagen Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts eine bestimmte Methode angeben konnte, wie er eine gesunde, sporenbildende Hefeart in eine asporogene, also sporenlose, überführen konnte, bei der sich diese Eigenschaft während 16 Jahren weitervererbt hat. Er wies diese Erscheinung zunächst am *Saccharomyces Ludwigii* nach, konnte die Erfahrung aber langsam auf alle anderen Saccharomyceten ausdehnen.

Hansen hatte nämlich bei den Saccharomyceten das Gesetz gefunden, daß das Temperaturmaximum der Sproßbildung einer Hefe — das ist die höchste Temperatur, bei der sich noch die Hefe in der gewöhnlichen Weise durch Sprossung vermehren kann — stets etwas

höher ist als das Temperaturmaximum ihrer Sporenbildung. Und davon ausgehend suchte er sich die Frage zu beantworten, was geschieht, wenn man eine Saccharomycesart bei einer Temperatur züchtet, die höher ist als das Maximum der Sporenbildung, aber niedriger als das Maximum der Sproßbildung; mit anderen Worten bei einer Temperatur, die nach seinen bisherigen Versuchen eine Sporenbildung ausschloß, eine Vermehrung durch Sprossung aber noch gestattete. Es zeigte sich, daß dem bei dieser Temperatur längere Zeit gezüchteten Saccharomyces die Fähigkeit zur Sporenbildung gänzlich verlorengegangen war.

Die Versuche wurden so angesetzt, daß man von einer jungen, kräftigen, reichlich sporenbildenden Vegetation, die bei normaler Temperatur gezogen war, ausging und sie in ein mit Würze gefülltes Kölbchen überimpfte, welches dann bei einer Temperatur aufbewahrt wurde, welche in dem erwähnten Temperaturintervall lag. Setzt man die Züchtung so fort, daß man täglich die Kultur in ein neues Kölbchen weiterimpft, das Kölbchen täglich einige Male schüttelt, alle Kulturen bei der gleichen hohen Temperatur aufbewahrt, so erhält man nach einiger Zeit die sporenlose Form. Die Zahl der zu durchlaufenden Generationen ist für die verschiedenen Saccharomycesarten verschieden. Bei allen Arten ist es aber gelungen, sporenlose Varietäten zu gewinnen.

Um zu entscheiden, in welcher Weise diese Varietätenbildung vor sich geht, vor allem um zu wissen, ob hier eine Selektion oder eine Transformation vorliegt, stellte Hansen noch folgende Versuche an. Er ging von einer Einzellkultur, d. h. von einer Kultur, in die nur eine einzige Hefezelle eingeimpft wurde, einer bestimmten Saccharomycesart aus, die reichlich Sporen bildete. Diese Kultur unterwarf er einer scharfen Analyse, um festzustellen, ob unter der aus der einen eingeimpften Zelle entstandenen Vegetation eine Zelle zu entdecken wäre, die keine Sporen zu bilden vermöchte. Er tat dies in der Weise, daß er von der Einzellkultur etwa 1000 Zellen isolierte und jede einzelne auf Sporenbildung untersuchte. Und alle 1000 Zellen ergaben Kolonien, die reich an Sporen waren.

Nachdem so festgestellt war, daß die Einzelkultur, von der man ausging, frei von jeder asporogenen Form war, wurden sie und ihre Abimpfungen in der beschriebenen Weise der erhöhten Temperatur ausgesetzt; und indem man die einzelnen Generationen täglich untersuchte, wurde festgestellt, in welchem Umfange die Ausbildung der asporogenen Varietät schon vor sich gegangen war. Bei der Hefe *Saccharomyces Pastorianum*, die bei einer Temperatur von 32° aufbewahrt wurde, ergaben sich zum Beispiel folgende Verhältnisse:

Im 2. Stad. wurden 1% konst. asporog. Zellen gefund.
„ 4. „ „ 60% „ „ „ „
„ 7. „ „ 100% „ „ „ „

Jedes Stadium bedeutet eine Kulturdauer von 24 Stunden.

Zu bemerken ist noch, daß bei diesem Verfahren sogenannte vorläufig asporogene Formen auftreten. Diese zeigen die Besonderheit, daß man aus ihnen sowohl sporenbildende wie vorläufig asporogene und konstant asporogene Formen züchten kann. Sie stellen also eine Zwischenstufe dar zwischen den sporenbildenden und den asporogenen Zellen. Aus allem geht also deutlich hervor, daß es sich bei der Bildung dieser Varietäten um eine Transformation, um eine Umbildung des Artcharakters handelt, nicht um eine Auswahl von denjenigen Zellen, die eventuell sich als asporogene Formen unbekannt schon in der Ausgangskultur befanden. Daß die Zellen sich nicht auf einmal umbilden, sondern zu verschiedenen Zeiten — wie die oben angeführte Tabelle zeigt —, beruht darauf, daß die Zellen einer Kultur nicht alle gleichwertig sind, auch wenn sie von einer Zelle abstammen. Die eine Zelle ist älter als die andere, diese hat mehr Reservestoffe als jene usw. So ist es verständlich, daß die Zellen nach einer Zeit, die je nach ihren Eigenschaften verschieden ist, ihre asporogenen Varietäten ausbilden.

Der Faktor, der diese Umbildung veranlaßt, ist die Temperatur. Auch hierüber hat Hansen eingehende Versuche angestellt und hat die Einflüsse der verschiedenen Faktoren, wie Schütteln, Lüften der Kultur, chemische Zusammensetzung der Nährflüssigkeit, untersucht. Eindeutig ließ sich feststellen, daß von bestimmendem Einfluß nur die Temperatur ist.

Die älteste der so asporogen gewonnenen Kulturen ist 16 Jahre unter den verschiedenartigsten Verhältnissen weitergezogen. Sie hat sich dauernd asporogen erhalten, zeigt also, wie ein bedeutungsvoller Artcharakter durch Einfluß eines bestimmten Faktors verlorengehen kann, und wie sich diese neugewonnene Eigenschaft in allen Verhältnissen weitervererbt.

Zunächst hatten die Ergebnisse dieser Untersuchung für die Wissenschaft große Bedeutung. Daß sie aber auch nicht ganz belanglos in wirtschaftlicher Beziehung sind, zeigt die folgende Überlegung. Der obenerwähnte Forscher Hansen, dessen Arbeiten von der einschneidendsten Bedeutung für das ganze Brauereigewerbe gewesen sind, hat auch die Reinkulturmethode für die in den Brauereibetrieben benutzte Hefe eingeführt. Während man früher allen Zufälligkeiten der Infektion ausgesetzt war, die alle möglichen Bierfehler herbeiführen konnten, sucht man sich jetzt im Laboratorium eine Hefeart aus, von der man hofft, daß sie das

beste Bier in einem bestimmten Betriebe liefern wird, und vermehrt diese so, daß man eine genügende Menge zur Beimpfung der Maische hat. Nun ist es natürlich von Bedeutung, daß die zugesetzte Hefe auch rein bleibt, denn sonst ist ja die beabsichtigte Wirkung in Frage gestellt. Eine Verunreinigung befürchtet man vor allem von den „wilden" Hefen, die im Gegensatz stehen zu den sogenannten „Kulturhefen". Und so ist man dazu übergegangen, von Zeit zu Zeit zu prüfen, ob die Kulturhefe auch noch nicht von wilder Hefe verunreinigt ist. Diese Untersuchung führt man nach der Erfahrung aus, daß die wilden Hefen bei einer bestimmten Temperatur früher Sporen bilden als die Kulturhefen. Um wieviel einfacher ist diese Probe, wenn man jetzt als Kulturhefe eine asporogene Form wählt! So hat man doch bei dieser Untersuchung den Gegensatz: sporenbildende Form — asporogene Form, der auf jeden Fall viel leichter zu konstatieren ist als die früher oder später auftretende Sporenbildung.

Natürlich muß von der asporogenen Form gefordert werden, daß sie ein Bier ergibt von der gleichen Güte wie bei der sporenbildenden Form. Auch diese Frage hat Hansen gleich beantwortet und gefunden, daß man in der Tat durch die asporogene Form ein vorzügliches Bier erzielen kann.

Die angeführte Form ist eine der vielen Varietäten der Hefen. Daß hier noch ein weites Gebiet von Möglichkeiten offen liegt, und daß es das Bestreben unserer Forscher ist, die für jeden Betrieb denkbar günstigste Form zu finden, wird jedem wohl verständlich sein.

Dr. Alfred Gehring. [3160]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Chemische Umsetzungen durch Licht*). Die Einwirkung des Lichtes auf die Lebewesen ist von außerordentlicher Bedeutung, und doch sind die Wirkungen des Lichtes auf die speziellen Substanzen noch durchaus nicht weitgehend geklärt, so daß die genaueren Beziehungen zwischen Licht und Substanz oder zwischen Licht und Lebewesen bekannt wären. Es ist dies ein neues Forschungsgebiet. Einzelne Ergebnisse sind schon längst z. B. praktisch in der Photographie verwertet. Ein ziemlich allgemeines Ergebnis ist von F. Schanz gefunden worden: In Eiweißlösungen werden durch Licht die leichter löslichen Eiweißkörper in schwerer lösliche übergeführt. Diese Tatsache macht viele Eigenheiten des lebenden Organismus begreiflich; das Blut, das den ganzen Körper erfüllt, ist ja eine Eiweißlösung. Ein noch allgemeineres Ergebnis hat sich feststellen lassen: Alle organischen Substanzen, auch im chemisch reinen Zustand, zersetzen sich in dem Licht, das von ihnen absorbiert wird. Man hat hier eine Umsetzung von Licht in chemische Energie vor sich. Das Licht, das durch Absorption verschwindet, wandelt sich außer in Wärme noch in chemische Energie um. Bei Substanzen, die farblose und wasserklare Lösungen bilden, liegt das Absorptionsgebiet im Ultraviolett, und bei Stoffen, die im Tageslicht beständig sind, im äußeren Ultraviolett. Als äußeres Ultraviolett sind die Strahlen zu betrachten, die im Tageslicht in der Tiefebene nicht mehr enthalten sind, sondern von der Atmosphäre absorbiert wurden. Die Grenze zwischen den inneren und äußeren ultravioletten Strahlen liegt bei etwa 300 $\mu\mu$ Wellenlänge. Die äußeren ultravioletten Strahlen zeigen ganz besonders intensive chemische Wirkungen. Wir sehen ihre Wirkungen am besten beim Licht der Quarzlampe. Durch solches Licht lassen sich die organischen Substanzen bis auf ihre Elemente und Radikale zerlegen. Je kurzwelliger die Strahlen, desto mehr sind sie imstande, das Gefüge der Moleküle zu zersprengen. Lösungen von chemisch reinem Azeton z. B. wurden in Quarzröhrchen mit der Quarzlampe belichtet. Sie zerfallen in Essigsäure und Methan. Wird die Belichtung fortgesetzt, so zerfällt die Essigsäure weiter in Methan und Kohlensäure. Das Endprodukt der Photolyse von Azeton ist daher Methan und Kohlensäure. Milchsäure zerfiel in Äthylalkohol, Methan und Kohlensäure, der erstere lieferte wieder Methan und Wasserstoff, Ameisensäure lieferte, dem Licht ausgesetzt, Kohlensäure und Wasserstoff. P. [3682]

*) *Ztschr. f. wiss. Photographie* 1918, Heft 11 u. 12.

Eine Einheit des Nährwertes. Während man bisher im allgemeinen den Nährwert menschlicher Nahrungsmittel in der Hauptsache nach ihrem Gehalt an Eiweiß, Kohlenhydraten und Fett beurteilte oder nach ihrem Wärmewert in Kalorien, ohne aber eine bestimmte Einheit des Nährwertes zu besitzen, macht Professor Cl. Pirquet, Vorsteher der Universitäts-Kinderklinik in Wien, neuerdings den Vorschlag*), eine solche Nährwerteinheit anzunehmen und ihr die Muttermilch, als die für den Säuglingskörper bestgeeignete Nahrung, zugrunde zu legen, indem er den Nährwert von 1 g Muttermilch = 1 Nährwerteinheit setzt. Diese Einheit bezeichnet er mit dem Namen „Nem", abgekürzt aus *Nutritenis elementum*, und weiter, in Anlehnung an unsere gebräuchlichen Maß- und Gewichtseinheiten, den Nährwert von 100 g Muttermilch = 1 Hektonem und von 1000 g = 1 Kilonem. Da die chemische Zusammensetzung der Muttermilch und ihr Wert in Kalorien genau bekannt sind, sind in der neuen Nährwerteinheit die Beziehungen zu der bisher üblichen Beurteilung des Nährwertes gewahrt. Nach Pirquet ist zu setzen: 1 g Kuhmilch = 1 Nem, 1 g Magermilch = 0,5 Nem, 1 g Käse = 5 Nem, 1 g mageres Fleisch = 2 Nem, 1 g Hülsenfrüchte = 4 Nem, 1 g Kartoffeln = 1,25 Nem und 1 g frisches Obst = 0,7 Nem. [3721]

*) Cl. Pirquet, *System der Ernährung*, Berlin 1917, J. Springer.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1513 Jahrgang XXX. 4. 26. X. 1918

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Ein riesiger amerikanischer Kanalbau ist in diesem Sommer zur Vollendung gelangt, nämlich der im Jahre 1905 begonnene Erweiterungsbau des Eriekanals. Der Eriekanal führt vom Oberlauf des Hudson in genau westlicher Richtung und ziemlich gerader Linie zum Eriesee und verbindet damit New York mit den großen Binnenseen. Eine große Anzahl von Seitenkanälen führt dem Eriekanal einen großen Verkehr zu. Der Eriekanal ist bereits im Jahre 1825 für den Verkehr eröffnet worden und war damals für Schiffe von 70 t Tragfähigkeit benutzbar. Bei dem Fehlen der Eisenbahnen stellte seine Erbauung einen riesigen Verkehrsfortschritt dar. Später ging der Verkehr auf ihm infolge des Wettbewerbs der Eisenbahnen erheblich zurück, weshalb man den Kanal wiederholt erweiterte. Nach der letzten Erweiterung zu Ende des 19. Jahrhunderts war der Kanal für Schiffe von 370 t Tragfähigkeit benutzbar, eine Größe, die im 20. Jahrhundert nur die besten deutschen Wasserstraßen aufzuweisen hatten. In Amerika war aber diese Schiffsgröße schon damals nicht mehr ausreichend, und man begann daher mit einer Erweiterung des Eriekanals für Schiffe von 2000 t Tragfähigkeit, während man sich in Deutschland heute noch kaum dazu aufschwingen kann, die Donau-Main-Wasserstraße und den Wasserweg von der Ostsee zur Ukraine für 1000-t-Kähne auszubauen. Der Eriekanal führt durch ein mit Eisenbahnen außerordentlich reich besetztes Gebiet; sein Ausbau ist erfolgt, weil man mit den Eisenbahnen einer weiteren Verkehrssteigerung nicht mehr gerecht werden konnte. Der Ausbau hat rund 650 Mill. M. gekostet, worin allerdings auch die Kosten für den Ausbau einiger Nebenstrecken enthalten sind. In seiner jetzigen Gestalt ist der Eriekanal 550 km lang und hat 53 Schleusen von 94 m Länge und 13,7 m Breite, deren größte Gefällstufe 13,85 m beträgt. Man rechnet mit einem Verkehr von 10 Mill. t Gütern jährlich. Als der Kanalausbau 1903 beschlossen wurde, dachte man zunächst an Erweiterung für 1000-t-Schiffe, zuletzt aber hat man zahlreiche Kanalstrecken schon für 3000-t-Schiffe hergestellt in Erwartung einer baldigen neuen Erweiterung der Schleusen. Es ist nur zu wünschen, daß eine ähnliche Großzügigkeit im Wasserstraßenbau auch in Deutschland jetzt Eingang findet. Stt. [3694]

Apparate- und Maschinenwesen.

Turbinenbau in Dänemark. Die Maschinenindustrie aller nordischen Länder hat sich in den letzten Jahren überraschend entwickelt. Dänemark hat die Führung im Bau von Dieselmotoren, Schweden im Bau von Dampfturbinen. Während des Krieges hat man in beiden Ländern den Bau von Rohölmotoren mit Glühkopfzündung zu hoher Vollkommenheit gebracht. Jetzt ist in Dänemark auch der Turbinenbau in größerem Umfang durch die Aktiengesellschaft Atlas in Kopenhagen aufgenommen worden. Die Gesellschaft baut die Turbinen nach Entwürfen von Prof. Thomsen von der Polytechnischen Lehranstalt in Kopenhagen, der bei den Skodawerken und der A. E. G. tätig gewesen ist und Erfahrungen über Turbinenbau gesammelt hat. Nachdem eine Turbine von 1000 PS. mit 750 Umdrehungen für eine Landanlage fertig geworden ist, hat die Fabrik bereits Aufträge für eine Anzahl Schiffsturbinen von bekannten dänischen Reedern erhalten; die Anlagen sollen 550 bis 1100 PS. leisten. Stt. [3570]

Ein neuartiger Dichtungsring „Duple" wird von der Firma Gebr. Berghahn, Dessau, in den Handel gebracht, der aus einem gelochten Metallblech besteht, auf dem beiderseits eine säure- und hitzebeständige Dichtungsmasse haftet. Da die Lochung der Metallplatte reibeisenartig ausgeführt ist, preßt sich die Dichtungsmasse zwischen diesen Grat und liegt absolut fest auf der Platte. Dies ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber anderen ähnlichen Dichtungen, aus deren wellenförmigen Vertiefungen die Dichtungsmasse sehr leicht herausfällt. Ferner besitzt die Dichtungsmasse der Dupleringe eine gewisse Elastizität, so daß auch geringe Unebenheiten der Flanschen durch diese Dichtungen ausgeglichen werden. Diese Dichtungsringe eignen sich für Leitungen von Säure sowie überhitztem Dampf gleich gut; sie sind aus beschlagnahmefreiem Material hergestellt. [3342]

Schiffbau.

Die Größe der Frachtdampfer. In den letzten Jahrzehnten ist die Größe der in der internationalen Seeschiffahrt verwendeten Frachtdampfer ununterbrochen gestiegen. Vor 30 Jahren gehörten Frachtdampfer von 5000 t Tragfähigkeit noch zu den größten Schiffen. Man ging dann bei den Schnelldampfern für den Verkehr zwischen Amerika und Europa bald zu bedeutend größeren Abmessungen über, doch blieb man bei den Frachtschiffen noch bei einer verhältnismäßig bescheidenen Größe. Im 20. Jahrhundert nahmen dann aber auch die Abmessungen der Frachtdampfer sehr schnell zu. In den letzten Jahren vor dem Kriege bildeten Frachtdampfer von 4000—6000 t Tragfähigkeit die am meisten gebaute Größe. In der deutschen Handelsflotte waren 1913 bereits über 200 Fracht-

dampfer von 6000 t und mehr Tragfähigkeit vorhanden. Zugunsten der ganz großen Schiffe sprechen die geringeren Baukosten im Verhältnis zur Tragfähigkeit, ein verhältnismäßig geringerer Bedarf an Maschinenkraft, Kohlen und Bemannung und größere Seetüchtigkeit. Beschränkt wird aber die Größenentwicklung dadurch, daß für die ganz großen Schiffe nur verhältnismäßig wenig Häfen in Betracht kommen, und daß sie ferner sich nur für lange Reisen eignen, außerdem dadurch, daß das Beladen und Entlöschen der ganz großen Schiffe zu viel Zeit in Anspruch nimmt. Wenn die Schiffe zu lange im Hafen liegen müssen, so bedeutet das bei ihrem sehr hohen Wert einen ansehnlichen Zinsverlust. Der Übergang zu immer größeren Schiffen geht daher Hand in Hand mit den Verbesserungen der Häfen und der Vorrichtungen zum Beladen und Entlöschen der Schiffe. Die Kriegswirtschaft hat zu einem weiteren kräftigen Ausbau vieler Häfen und vor allen Dingen, infolge der Knappheit an Menschen, zu einer Verbesserung der Lösch- und Ladevorrichtungen geführt, daher macht sich auch neuerdings wieder ein weiteres Steigen der Frachtdampfergröße bemerkbar. Die zahlreichen in England und Amerika bestellten Frachtdampferneubauten haben meist eine Größe von 8000—9000 t, zum großen Teil aber auch von 12 000 t Tragfähigkeit. Ein britischer Fachmann hat kürzlich ausgerechnet, daß bei den heutigen Lösch- und Ladevorrichtungen ein Dampfer von 12 000 t Tragfähigkeit mit höchstens 11 Knoten Geschwindigkeit am vorteilhaftesten sein würde, da er bei den niedrigsten Frachtraten die höchste Rentabilität ergibt. Auch in Deutschland hat man während des Krieges den Übergang zu immer größeren Frachtdampfern mitgemacht. So lief Ende 1917 beim Bremer Vulkan als größter bisher in Deutschland gebauter Frachtdampfer der Dampfer „*Rheinland*" mit 18 000 t Tragfähigkeit für die Hamburg-Amerika-Linie vom Stapel. Beim Bremer Vulkan sind ferner für die Firma Hugo Stinnes in Mülheim a. d. Ruhr 10 Frachtdampfer von 10 500 t Tragfähigkeit bestellt. Andere deutsche Werften haben noch eine ganze Reihe von Frachtschiffen von über 10 000 t Tragfähigkeit im Bau. Stt. [3491]

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Vom Kartoffelkrebs. Zu den gefährlichsten Kartoffelkrankheiten zählt der in England schon lange bekannte und gefürchtete Kartoffelkrebs, eine Schalenerkrankung, die durch den im Boden lebenden Pilz *Chrysophlictis endobiotica Schilb* hervorgerufen wird und in den letzten Jahren auch in Deutschland stellenweise aufgetreten ist. An den von der Krankheit befallenen Knollen treten anfangs kleine, warzenförmige, allmählich sich vergrößernde und blumenartig werdende Krebswucherungen auf, die zuweilen sich auch an den Wurzeln und selten an den Stengeln des Kartoffelkrautes finden, an den Knollen aber bis zu Faustgröße heranwachsen können. Im Anfangsstadium der Krankheit kann der Kartoffelkrebs mit der Warzenkrankheit oder dem Buckelschorf sowie dem Flachschorf, dem Tiefschorf und dem Kartoffelgrind verwechselt werden, die aber alle als harmlos gelten müssen gegenüber der außerordentlichen Gefährlichkeit des Kartoffelkrebses, der den Kartoffelbau ganzer Gegenden auf lange Jahre hinaus vernichten kann. Der Erregerpilz besitzt nämlich eine sehr große Lebenszähigkeit, er hält sich jahrelang im Boden, scheint Bodendesinfektionen gegenüber völlig unempfindlich und befällt sofort wieder die Kartoffel, wenn deren Anbau auf dem verseuchten Acker auch mehrere Jahre hindurch ausgesetzt wurde. Die Einschleppung des Schädlings erfolgt durch vom Kartoffelkrebs befallenes Saatgut, durch Abfälle krebskranker Kartoffeln, durch Stallmist und Jauche aus Ställen, in denen krebskranke Kartoffeln verfüttert worden sind, durch krankes Kartoffelkraut und durch Erde von verseuchten Äckern. Wo verdächtige Erscheinungen an Saatkartoffeln oder an der Ernte beobachtet werden, erscheint sofortige Anzeige bei der Behörde dringend geboten. Da es einige wenige Kartoffelsorten gibt, welche gegen den Krebs immun sind, besitzt man die Möglichkeit, auch auf verseuchten Äckern den Kartoffelbau weiterzubetreiben, es liegt aber die Möglichkeit vor, daß diese Sorten nach einigen Jahren auch von der Krebskrankheit befallen werden*). —n. [3621]

Kraftquellen und Kraftverwertung.

Geplante Verteilung der durch Wasserkräfte erzeugten elektrischen Energie in Skandinavien).** Dänemark hat gar keine Wasserkräfte, Schweden besitzt im Norden noch großen Überschuß an solchen, im südlichen Teil des Landes aber weniger, Norwegen aber ist so reich an Wasserkräften, daß die aus ihnen zu gewinnende elektrische Energie im eigenen Lande gar nicht ausgenutzt werden kann. Diese Verhältnisse in den drei skandinavischen Reichen legen den Gedanken an eine gemeinsame Ausnutzung der verfügbaren Wasserkräfte nahe, die für alle Beteiligten vorteilhaft sein, besonders aber Dänemark unabhängiger vom Bezuge ausländischer Kohle machen würde, auf den es jetzt mangels eigener Brennstoffvorräte — seine Torfmoore können nur wenig in Betracht kommen — allein angewiesen ist. Norwegen könnte durch Überlandleitungen seinen Kraftüberschuß nach Schweden leiten, von wo dann durch verhältnismäßig kurze Unterseekabel große Mengen elektrischer Energie nach Dänemark abgegeben werden könnten. Zur Zeit werden schon etwa 10 000 PS. von Schweden nach Dänemark übergeführt, den gesamten Kraftbedarf Dänemarks, der auf mehrere hunderttausend PS. geschätzt wird, kann aber Schweden nicht abgeben, ohne seinen eigenen Bedarf in unzulässiger Weise zu beschränken; wenn man aber die überschüssige Kraft des südlichen Norwegens nach Südschweden überführen würde, etwa durch eine große Leitung von Kristiania nach dem Trollhättankraftwerk, dann könnte man von dessen Leitungsnetz aus den gesamten dänischen Kraftverbrauch decken. Die Verbindungskabel zwischen dem südschwedischen Trollhättanleitungsnetz und dem dänischen Netz würden zum Teil durch den Oeresund über Helsingborg-Helsingör, zum anderen Teil durch das Kattegat über Gothenburg nach der Nordspitze Jütlands zu verlegen sein. Auf der erstgenannten Strecke liegen bereits Kraftübertragungskabel, und auch der wesentlich längere Weg durchs Kattegat würde, da Schären und Inseln benutzt werden können, keine allzu großen technischen Schwierigkeiten bieten. F. L. [3500

*) *Ztschr. f. d. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich* 1918, Heft 4—6, S. 248.

**) *Helios*, 12. Mai 1918, S. 312.

Himmelserscheinungen im November 1918.

Die Sonne tritt am 23. November nachts 4 Uhr in das Zeichen des Schützen. In Wirklichkeit durchläuft sie die Sternbilder der Wage und des Skorpions. Die Tageslänge nimmt von 9½ Stunden um 1½ Stunden bis auf 8 Stunden ab. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1. Nov.: $-16^m 19^s$; am 15. Nov.: $-15^m 25^s$; am 30. Nov.: $-11^m 29^s$.

Die Phasen des Mondes sind:

Neumond	am	3. Nov.	abends	$10^h 2^m$,
Erstes Viertel	,,	11. ,,	nachm.	$5^h 46^m$,
Vollmond	,,	18. ,,	vorm.	$8^h 33^m$,
Letztes Viertel	,,	25. ,,	,,	$11^h 25^m$.

Erdferne des Mondes am 1. Nov. (Apogaeum),
Erdnähe ,, ,, ,, 17. ,, (Perigaeum),
Erdferne ,, ,, ,, 29. ,, (Apogaeum).

Tiefststand des Mondes am 6. Nov.
Höchststand ,, ,, ,, 19. ,,

Zur Zeit der Erdnähe ist der Mond 363 280 km, zur Zeit der Erdferne 405 430 km von der Erde entfernt. Um diese Entfernungen herzustellen, müßte man im ersten Falle 29, im zweiten Falle 32 Erdkugeln übereinandertürmen.

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Konjunktion in Rektaszension):

Am 17. Nov.	nachts	$11^h 59^m$	δ Arietis	$4{,}5^{ter}$ Größe,
,, 19. ,,	nachm.	$6^h 1^m$	102 Tauri	$4{,}7^{ter}$,,
,, 20. ,,	nachts	$3^h 21^m$	o Tauri	$4{,}8^{ter}$,,
,, 21. ,,	,,	$3^h 23^m$	ν Gemin.	$4{,}1^{ter}$,,

Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am 3. Nov.	nachm.	2 Uhr	mit	Venus,
,, 5. ,,	nachts	1 ,,	,,	Merkur,
,, 7. ,,	abends	6 ,,	,,	Mars,
,, 21. ,,	,,	9 ,,	,,	Jupiter,
,, 25. ,,	vorm.	8 ,,	,,	Saturn.

Merkur befindet sich am 3. November nachts 3 Uhr im Aphel seiner Bahn. Am 9. November abends 9 Uhr steht er in Konjunktion mit δ Scorpii, nur $0° 13'$ oder kaum eine halbe Vollmondbreite nördlich des Sterns. Am 30. November nachts 5 Uhr steht er außerdem in größter östlicher Elongation von der Sonne, $21° 30'$ von ihr entfernt. Merkur ist Ende des Monats auf ganz kurze Zeit am Abendhimmel kurz nach Sonnenuntergang tief im Südwesten zu sehen. Er durcheilt im November die Sternbilder Wage, Skorpion und Schütze. Am 30. November ist sein Ort:

$$\alpha = 17^h 55^m; \quad \delta = -25° 44'.$$

Venus durchläuft in diesem Monat die Sternbilder Jungfrau, Wage und Skorpion. Sie befindet sich am 24. November nachts 1 Uhr in oberer Konjunktion mit der Sonne und ist daher im November unsichtbar. Am 25. November nachts 2 Uhr steht sie in Konjunktion mit β Scorpii, $0° 42'$ oder 1½ Vollmondbreiten südlich des Fixsterns. Am 30. November ist ihr Standort:

$$\alpha = 16^h 30^m; \quad \delta = -21° 42'.$$

Mars geht Mitte des Monats gegen 6 Uhr abends unter. Er ist also den ganzen Monat über nur noch etwa eine Stunde lang nach Sonnenuntergang tief im Südwesten in den Dünsten des Horizonts zu sehen. Er durchläuft die Sternbilder Skorpion und Schütze. Am 15. November sind seine Koordinaten:

$$\alpha = 18^h 44^m; \quad \delta = -24° 39'.$$

Jupiter geht in den mittleren Abendstunden auf und ist dann die ganze Nacht hindurch sichtbar. Er steht rechtläufig im Sternbild der Zwillinge. Am 16. November ist sein Ort am Himmel:

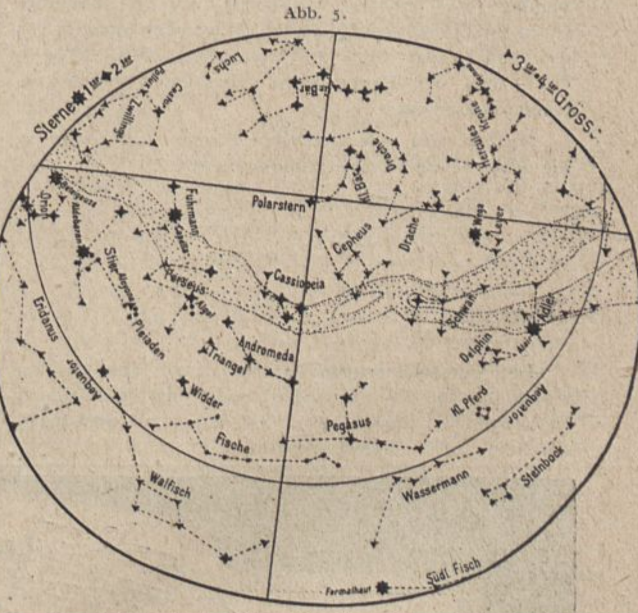
$$\alpha = 7^h 7^m; \quad \delta = +22° 28'.$$

Verfinsterungen der Jupitertrabanten:

Am 3. Nov.	III.	Trabant	Austritt	abends	$8^h 49^m 4^s$,
,, 4. ,,	I.	,,	Eintritt	nachts	$5^h 37^m 37^s$,
,, 6. ,,	I.	,,	,,	,,	$12^h 5^m 58^s$,
,, 7. ,,	I.	,,	,,	abends	$6^h 34^m 24^s$,
,, 8. ,,	II.	,,	,,	nachts	$5^h 27^m 4^s$,
,, 10. ,,	III.	,,	,,	abends	$9^h 44^m 30^s$,
,, 11. ,,	III.	,,	Austritt	nachts	$12^h 48^m 42^s$,
,, 11. ,,	II.	,,	Eintritt	abends	$6^h 44^m 23^s$,
,, 13. ,,	I.	,,	,,	nachts	$1^h 59^m 36^s$,
,, 14. ,,	I.	,,	,,	abends	$8^h 28^m 4^s$,
,, 18. ,,	III.	,,	,,	nachts	$1^h 43^m 1^s$,
,, 18. ,,	III.	,,	Austritt	,,	$4^h 48^m 16^s$,
,, 18. ,,	II.	,,	Eintritt	abends	$9^h 19^m 15^s$,
,, 20. ,,	I.	,,	,,	nachts	$3^h 53^m 19^s$,
,, 21. ,,	I.	,,	,,	,,	$10^h 21^m 49^s$,
,, 25. ,,	III.	,,	,,	,,	$5^h 41^m 11^s$,
,, 25. ,,	II.	,,	,,	,,	$11^h 54^m 2^s$,
,, 27. ,,	I.	,,	,,	,,	$5^h 47^m 9^s$,
,, 29. ,,	I.	,,	,,	,,	$12^h 15^m 41^s$.
,, 30. ,,	I.	,,	,,	abends	$6^h 44^m 8^s$,

Der IV. Trabant wird im November zu keiner günstigen Beobachtungszeit verfinstert.

Abb. 5.



Der nördliche Fixsternhimmel im November um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

Saturn steht in der Nähe des hellen Sternes Regulus (α Leonis) im Sternbild des großen Löwen. Der Planet ist noch rechtläufig. Er geht in den späten Abendstunden auf und ist dann die ganze Nacht hindurch sichtbar. Zu beobachten sind die Ringe mit den Teilungen und dem Planetenschatten, die Streifen und Flecken auf der Oberfläche des Planeten und die Vorgänge bei der Bewegung der Monde um Saturn herum. Am 16. November ist sein Ort:

$$\alpha = 10^h 1^m; \quad \delta = +13° 23'.$$

Konstellationen der Saturnmonde:

Japetus	2. Nov.	nachm.	2^h untere Konjunktion,
Titan	5. ,,	,,	5^h obere Konjunktion,
,,	9. ,,	abends	6^h östliche Elongation,
,,	13. ,,	nachm.	1^h untere Konjunktion,
,,	17. ,,	mittags	12^h westliche Elongation,
Japetus	21. ,,	nachm.	4^h ,, ,,
Titan	21. ,,	,,	5^h obere Konjunktion,
,,	25. ,,	,,	5^h östliche Elongation,
,,	29. ,,	mittags	12^h untere Konjunktion.

Für Uranus und Neptun gelten noch die im Oktoberbericht gemachten Bemerkungen.

In den Tagen vom 13. bis zum 15. November ist der Sternschnuppenschwarm der Leoniden zu beobachten. Der Ausgangspunkt liegt, wie schon der Name besagt, im Sternbild des Löwen. Die Leoniden laufen in der Bahn des Kometen 1866 I, der eine Umlaufszeit von 33¼ Jahren hat. Der Sternschnuppenschwarm hat sich, ähnlich wie der Perseidenschwarm, einst vom Kometen losgelöst und längs der Bahn in kleine Bruchstücke zerteilt.

Vom 23. bis zum 27. November ist ein Sternschnuppenschwarm zu beobachten, der seinen Ausgangspunkt in der Andromeda hat. Es sind die Bieliden, die Reste des einstigen Bielaschen Kometen.

Andere kleine Sternschnuppenfälle ereignen sich: am 1. November ($\alpha = 2^h 52^m$; $\delta = +22°$), am 2. November ($\alpha = 3^h 40^m$; $\delta = +9°$), am 7. November ($\alpha = 5^h 8^m$; $\delta = +32°$), am 16. November ($\alpha = 10^h 16^m$; $\delta = +41°$), am 17. November ($\alpha = 3^h 32$; $\delta = +71°$), am 20. November ($\alpha = 4^h 8^m$; $\delta = +23°$) und am 30. November ($\alpha = 12^h 40^m$; $\delta = +58°$). Die Koordinaten geben den Ort des Ausgangspunktes an.

Minima des veränderlichen Sternes Algol, die in die Abend- oder Nachtstunden fallen:

Am	2. November	abends	5	Uhr,
,,	11. ,,	morgens	7½	,,
,,	14. ,,	nachts	4½	,,
,,	17. ,,	,,	1	,,
,,	19. ,,	abends	10	,,
,,	22. ,,	,,	7	,,

Ein bemerkenswerter Doppelstern, der in den Abendstunden im Meridian steht, ist 94 Aquarii ($\alpha = 23^h 15^m$; $\delta = -14°$). Größen: $5{,}2^m$ und $7{,}2^m$. Abstand: 14″. Farbe: rosa-blau.

Verzeichnis der hauptsächlichsten Nebelflecken und Sternhaufen des nördlichen Himmels (I. Teil)*).

Objekt	1900,0		Ungefähre Zeit der Sichtbarkeit 9 Uhr abends	Bemerkungen
	AR	Dekl.		
Andromedanebel	$0^h 37^m$	+40° 43′	Ende August bis Februar	Großer Nebel von elliptischer Gestalt; 2° Länge. 1612 von Simon Marius gefunden.
Spiralnebel im Dreieck	1 28	+30 9	September bis Ende Februar	Erscheint als runder heller Nebel von 40′ Durchmesser.
Sternhaufen χ und *h* Persei	2 12	+56 42	Oktober bis Ende März	Ausgezeichneter Zwillingssternhaufen mit Sternen von 7. bis 14. Größe.
Plejaden (η Tauri)	3 41	+24	,,	Großer Sternhaufen; Ort von η Tauri (Alkyone).
Hyaden (γ Tauri)	4 14	+15 23	,,	Großer Sternhaufen; Ort von γ Tauri.
Crabnebel im Stier	5 29	+21 57	November bis Ende März	Nebel von der Gestalt eines Krebses; 5½′ lang und 3½′ breit.
Orionnebel	5 30	− 5	Ende November bis März	Der bekannte große Orionnebel mit dem Trapez; Gasspektrum.
Sternhaufen im Fuhrmann	5 46	+32 31	Oktober bis Mai	Sehr hell, mit etwa 500 Sternen.
Sternhaufen im Krebs (Präsepe)	8 34	+20 19	Januar bis Ende April	Großer zerstreuter Sternhaufen.
Sternhaufen im Krebs	8 46	+12 12	,,	200 Sterne von 10. bis 15. Größe.
Nebel im Großen Löwen	9 48	+69 32	das ganze Jahr	Heller Spiralnebel; 8′ lang und 2′ breit.
Planetarischer Nebel im Großen Löwen	11 9	+55 34	,,	Planetarischer Nebel mit hellem Kerne von 4′ Durchmesser; Gasspektrum.

Alle Zeitangaben sind in MEZ. gemacht.

Dr. A. Krause. [3429]

*) Aus dem *Jahrbuch der Urania für 1918.*